7.

UEBER

ENCHONDROM DES FEMUR.

INAUGURAL-DISSERTATION
ZUR
ERLANGUNG DER DOCTORWÜRDE
IN DER
MEDICIN, CHIRURGIE UND GEBURTSHILFE
VERFASST UND DER
HOHEN MEDICINISCHEN FAKULTÄT
DER
KGL. BAYER. JULIUS-MAXIMILIANS-UNIVERSITÄT
WÜRZBURG

VORGELEGT VON

KARL HEIDRICH,
CAND. MED.
AUS BUNZLAU.

WÜRZBURG.
DRUCK DER STAHEL'SCHEN K. HOF-BUCHDRUCKEREI
1895.

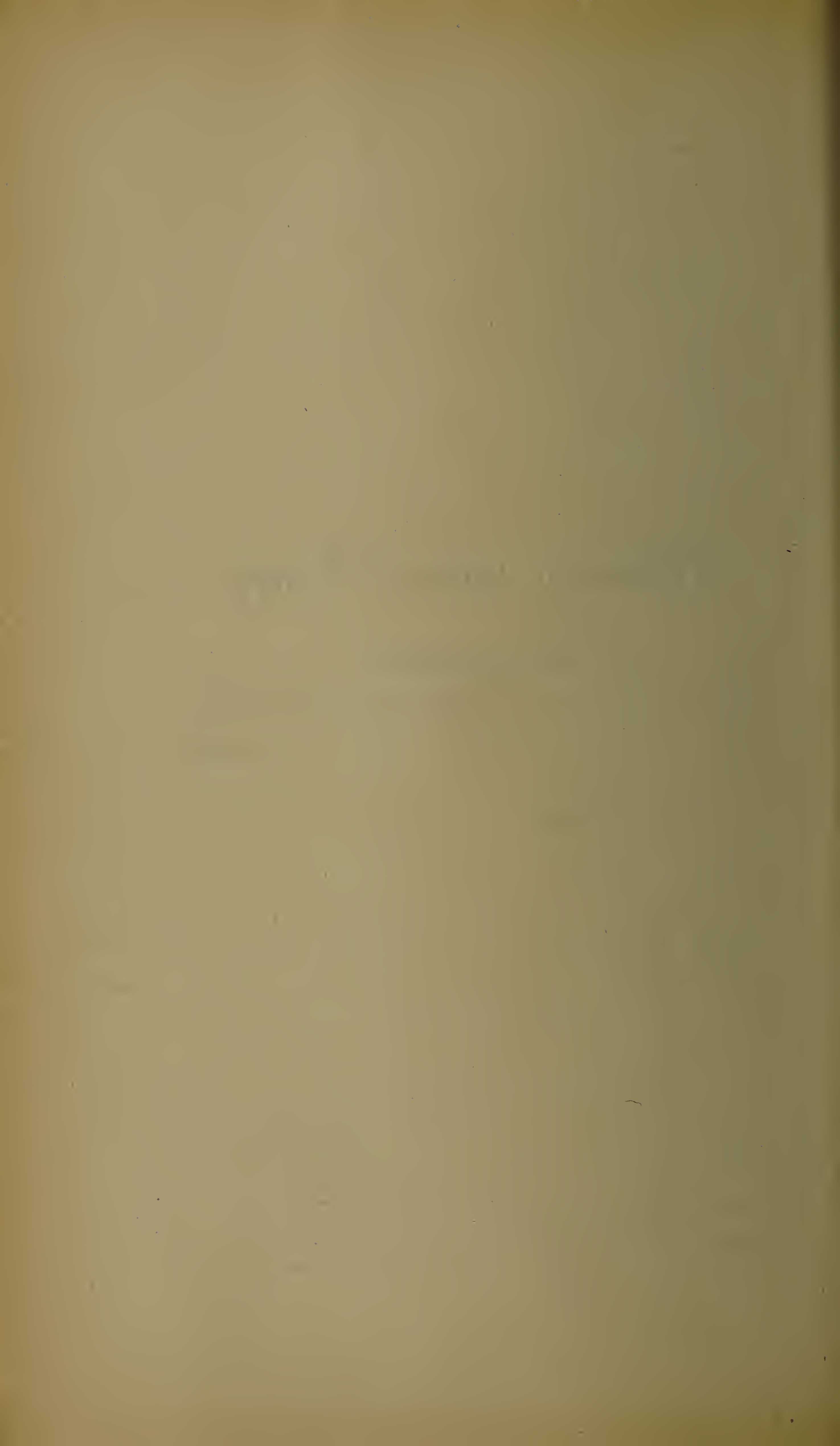
REFERENT:

HERR HOFRAT PROFESSOR Dr. E. v. RINDFLEISCH.

Meinem teuren Vater

in dankbarer Liebe

gewidmet.



Bei der mir zu Teil gewordenen Aufgabe der Beschreibung eines Enchondroms des Oberschenkelknochens scheint es mir von Interesse zu sein, zunächst einen Blick auf die Entwickelung des Begriffes „Enchondrom“ zu werfen.

Wir begegnen dem Enchondrom zuerst in einer Rede von *Joh. Müller*, gehalten zur Feier des 42. Stiftungstages des kgl. medicinisch-chirurgischen Friedrich-Wilhelm-Instituts zu Berlin. Er spricht dort von Enchondrom als „einer schwammartigen, rundlichen, harten Geschwulst, welche ihren Sitz in den Knochen, besonders der Hand und des Fusses, hat, seltener in den drüsigen Gebilden vorkommt, sich aus Knorpel zusammensetzt und durch die Amputation heilbar ist.“

Nach *Müller* haben sich mit dieser Geschwulstform beschäftigt: *Fichte*, *Rokitansky*, *Förster*, *Paget*, *Scholz* und besonders entwicklungsgeschichtlich *Weber*. Unter ihnen trat *Fichte* hauptsächlich als Gegner der *Müller*'schen Definition des Enchondroms auf, indem er gegen die erfahrungsgemäss als unrichtig erwiesene oberste Einteilung der Geschwülste in durch Operation heilbare und nicht heilbare Protest erhob. Er stellte folgende Definition auf: Enchondrome sind isolierte, pathologische Neubildungen, welche aus den

Elementen des Knorpels bestehen und nicht blos eine Uebergangsstufe zum knöchernen Gewebe darstellen.

Diese Definition des Enchondroms behielt ihre Geltung, bis *Virchow* nach den eingehendsten Untersuchungen die Enchondrome von den Ecchondrosen trennte. Letztere kommen überall da vor, wo normaler Weise und zu normaler Zeit Knorpel vorhanden ist, erstere dort, wo das nicht der Fall ist (heterologe Chondrome, Ecchondrosis-chondrom).

Die Enchondrome wiederum scheidet er in Enchondrome der Knochen und solche der Weichteile.

Von den Ecchondrosen möchte ich nur noch diejenigen berühren, welche an den permanenten Knorpeln, besonders der Gelenke, entstehen. Dieselben, auch Gelenkmäuse genannt, bilden nach *Virchow* gleichsam den Uebergang einer blos hyperplastischen Knorpelbildung zu der heteroplastischen und bestehen entweder aus abgesprengten Teilen des Gelenkknorpels oder aus den verknorpelten und frei gewordenen Synovialzotten der Gelenke.

Wenden wir uns nun den eigentlichen Enchondromen zu, unter Festhaltung der Einteilung in solche der Knochen und der Weichteile, indem wir noch die Osteoidchondrome mit in den Kreis unserer Betrachtung ziehen.

Die nächste Frage dürfte sein, wie sehen die Enchondrome aus.

Hierüber äussert sich *Birch-Hirschfeld* eingehend, indem er ausführt:

Das eigentliche Chondrom tritt in Form ein- oder mehrfacher, meist umschriebener Geschwülste auf, welche sich im groben Aussehen und insbesondere in

der Konsistenz sehr verschiedenartig verhalten können. Es kommen alle Zwischenstufen vor, von ausserordentlich weichen, ja förmlich schleimigen bis zu fast elastischen, selbst zu knochenharten Tumoren, und nicht selten sieht man Geschwülste, die in ihren einzelnen Abschnitten diese verschiedenen Konsistenzverhältnisse darbieten.

Manche Chondrome zeigen schon bei der groben Betrachtung jenes bläuliche, hell durchscheinende Aussehen, wie es dem hyalinen Knorpel eigen ist; in anderen Fällen jedoch macht die Geschwulst bei Betrachtung mit dem unbewaffneten Auge den Eindruck eines weicheren oder festeren Fibroms, erst das Mikroskop lässt die knorpeligen Bestandteile erkennen. Die Verschiedenheiten im Verhalten der Chondrome hängen zeitlich damit zusammen, dass in diesen Geschwülsten die einzelnen Arten des Knorpelgewebes vertreten sein können; andererseits kommt auch die geringere oder reichlichere Menge von gefässhaltigem Bindegewebe in Betracht und endlich der Eintritt von Metamorphosen. Es kommen nun zwar Geschwülste vor, welche durchweg aus einer Knorpelart bestehen, insbesondere gilt dies vom hyalinen und vom Schleimknorpel, so dass man entsprechend ein Chondroma hyalinum und ein Chondroma myxomatosum als besondere Unterarten anerkennen kann; doch lässt sich dieses histologische Princip für die Unterarten des Chondrom nicht strenge durchführen, ja es ist sehr häufig, dass man in derselben Geschwulst alle Arten des Knorpels findet.

Es wurde schon erwähnt, dass in jedem Chondrom ausser dem Knorpelgewebe sich ein gefässhaltiges Bindegewebe findet, welches man als Stroma des Gewächses auffassen kann. Namentlich bei grösseren

Knorpelgeschwülsten sieht man nicht selten schon bei gröberer Betrachtung die Knorpelmasse förmlich lobulär in den Maschen des bindegewebigen Stromas angeordnet. In anderen Fällen wiegt das Stroma derartig vor, dass man erst durch das Mikroskop die Knorpelzelle innerhalb des fibrösen Gewebes entdeckt (Chondrofibrom *Virchow's*).

Das histologische Verhalten des Chondroms muss nach dem Gesagten sowohl in verschiedenen Geschwülsten als in verschiedenen Partien derselben Geschwulst ein ziemlich mannigfaltiges sein. Abgesehen davon, dass die einzelnen Knorpelarten mehr oder weniger vertreten sein können, lassen sich auch mancherlei Unterschiede innerhalb des einzelnen Typus erkennen. Die Menge der Knorpelzellen zeigt im Vergleich mit dem normalen Knorpel sehr bedeutende Schwankungen, bald ist ihre Zahl sehr gross, so dass fast gar keine Grundsubstanz vorhanden ist und die Zellen sich gegenseitig abplatten, bald sind diese wieder ausserordentlich spärlich vorhanden; auch ihre Grösse, ihre Form zeigt vielfach Verschiedenheiten. Zuweilen sind die Zellen sehr gross, mit mehrfachen Kernen versehen, ihre Kapsel ist doppelt wie im physiologischen Knorpel (nach *Ph. Stöhr*, Lehrbuch der Histologie 1887 S. 50 besitzen die Zellen nur eine einzige Kapsel), oder es sind selbst mehrfach konzentrische Kapseln vorhanden; an anderen Stellen sind die Zellen dürftig entwickelt, ihre Form ist oval oder spindelartig, die Kapsel ist undeutlich oder fehlt ganz (was namentlich beim Osteoidchondrom als Regel gilt). Zuweilen kommen Geschwülste vor, welche ausschliesslich oder an bestimmten Stellen sternförmige, mit ihren Ausläufern zusammenhängende Zellen enthalten (*v. Rindfleisch*, Sternzellenknorpel, corneales Gewebe

cfr. S. 14), wodurch die Uebereinstimmung mit Schleimgewebe um so grösser wird. Solche gallertige Enchondrome mit sternförmigen Zellen hat *Merkel* (Charité-Annalen VII 2 S. 88) als Sternknorpelgeschwulst bezeichnet. *Virchow* schlägt für sie, wenn der Knorpel überwiegt, den Namen Enchondroma myxomatodes vor, dagegen wenn das Schleimgewebe überwiegt, Myxoma cartilagineum. Die Grundsubstanz zeigt einerseits die den einzelnen Knorpelarten entsprechende Beschaffenheit, sie ist also bald gleichmässig hyalin, bald treten in ihr feine Fasern und selbst elastische Fäden auf, welche bald in derselben Richtung verlaufen, bald sich netzartig durchflechten. Sehr häufig findet man bei Durchmusterung verschiedener Stellen eines Chondroms alle Uebergänge vertreten. Bei näherer Betrachtung fallen die Stellen mit hyaliner Grundsubstanz durch ihr bläulich durchscheinendes Aussehen auf, während die Partieen mit faseriger Grundsubstanz mehr ein sehniges Aussehen haben.

Jedes grössere Chondrom besteht ferner nicht aus einem einzigen, sich allmählig vergrössernden Knoten, es ist vielmehr „ein Multiplum“, so sehr es sich auch als Einheit darstellen mag. Neben einem ursprünglichen „Mutterknoten“ entstehen durch eine Art Infektion des umgebenden Bindegewebes neue, sogenannte Tochterknoten.

Das Enchondrom ist also nicht eine Lappenbildung von der Art des Lipoms oder gar des Papilloms, sondern die Läppchen des Enchondroms sind einander koordiniert; eines ist neben dem andern entstanden und nur durch diese räumliche Nebeneinanderlagerung, nicht durch eine höhere Einheit, etwa eine gemeinschaftliche Gefässeinrichtung, ein Wachstum durch innere Ausbildung sind sie zu einem Ganzen vereinigt.

Wenn es auffallend ist, dass die einzelnen Läppchen der Knorpelgeschwulst eine gewisse Grösse nicht überschreiten, so kommt das daher, dass der Knorpel überhaupt auch in der normalen Anatomie nicht in grösseren kontinuierlichen Massen abgelagert wird. Der Knorpel wird als ein gefässloses Gewebe durch Transport der Ernährungsflüssigkeit von Zelle zu Zelle ernährt. Bei einer gewissen Entfernung von blutführenden Gefässen hört aber diese Ernährungsmöglichkeit auf. Daher kann auch das einzelne Läppchen der Geschwulst nicht über eine gewisse Grenze hinaus wachsen. Ist nun in einer grösseren Geschwulst eine nur verhältnissmässig geringe Anzahl von Gefässen vorhanden oder atrophieren und oblitterieren die Gefässe infolge übermässigen Druckes der Umgebung, so werden die Läppchen schlecht oder gar nicht mehr ernährt und degenerieren. Auf diese Weise entstehen aus den Enchondromen mancherlei Metamorphosen.

Von solchen Metamorphosen ist die am häufigsten vorkommende die Verkalkung, der gelegentlich eine Verknöcherung folgen kann. Man hat vielfach die Verkalkung und die Verknöcherung für ein und denselben Process gehalten, wogegen *Virchow* mit Entschiedenheit darauf hinweist, dass die Verknöcherung ein „aktiver, progressiver Process“ ist, während es sich bei der Verkalkung um „einen in hohem Grade passiven regressiven Process, eine wirkliche Atrophie oder eine blosse Versteinerung toter Teile“ handeln kann.

Fast ebenso häufig hat man eine Umwandlung des Knorpels in Schleimgewebe beobachtet. Wir dürfen dieselbe nicht sowohl als einen regressiven Process, denn als einen Metaschematismus, die Umwandlung eines Gewebes in ein anderes an sich gleichartiges

Gewebe ansehen, deren Resultat die teilweise oder gänzliche Ueberführung des Enchondroms in ein Myxom sein kann.

Ferner kommt eine fettige Degeneration vor, bei der sich in den Knorpelzellen Fetttröpfchen bilden, die ausgestossen werden. Dazu gesellt sich dann eine schleimige Auflösung der Grundsubstanz, und es bilden sich Erweichungscysten, so dass das Ganze eine weiche gallertige Masse bildet (Enchondroma cysticum). Liegt nun eine solche Cyste nahe der Oberfläche der Geschwulst, so kann durch ein Trauma dieselbe eröffnet werden. Die nächste Folge davon ist eventuell eine schwer zu stillende Blutung und die Bildung einer Fistel. Dringen dann noch von aussen durch die Fistelöffnung eitererregende Mikroorganismen ein, so kann es zur Vereiterung und Verjauchung der ganzen Geschwulst kommen.

Auch eine amyloide Entartung des Enchondroms hat man gefunden. Das Bindegewebe verlor hierbei sein faseriges Aussehen, wurde homogen wie sklerotisch und zeigte allmälig die Amyloiddegeneration.

Im Anschluss an die Betrachtung der verschiedenen Metamorphosen des Enchondroms muss noch einer Komplikation desselben gedacht werden, nämlich derjenigen mit Alveolarsarcom (vulgo Krebs wegen der analogen Struktur). Gerade diese Komplikation hat dem Enchondrom jenen Nimbus einer gewissen Malignität verliehen, welche der Geschwulst an sich nicht zukommt. Auf die Kombinationsgeschwulst von Enchondrom mit weichem Sarcom beziehen sich jene Mitteilungen, wo nach Exstirpation eines Enchondroms medullare Geschwülste teils an Ort und Stelle recidivierten, teils an anderen Punkten des Körpers zum

Vorschein kamen. In solchen Fällen kann der bösartige Beisatz in der Regel schon an der primären Geschwulst erkannt werden. Uebrigens steht es fest, dass auch reine Enchondrome recidivieren können, ebenso sind Metastasen auf dem Wege der Lymphbahnen beobachtet.

Von anderen Mischformen sind zu erwähnen das Lipom, das Myxom, das Spindelzellensarkom und das Osteoidchondron. Letzteres ist, wenn schon im Allgemeinen, so auch für die nachfolgenden Beobachtungen von besonderer Bedeutung, wesswegen wir etwas dabei verweilen wollen.

Müller erwähnt es gar nicht, ebensowenig *C. O. Weber*. Dagegen finden wir bei *Ziegler, Birch-Hirschfeld* und *Rindfleisch* eingehendere Erörterungen über diese Art des Enchondroms.

Nach *Ziegler* kann sich das Osteoidchondrom auch aus der Corticalis und Spongiosa entwickeln, indem es entweder dem Knochen an irgend einer Stelle aufsitzt oder denselben umgreift, so dass er mehr oder weniger die Mitte des Tumors durchsetzt. Dieser zeichnet sich durch seine Härte und Dichtigkeit aus und zwar sind die härtesten, knochenreichsten Teile die inneren, während nach aussen die im Knorpel liegenden Knochenbälkchen spärlicher werden, ja in den äusseren Teilen auch ganz fehlen können, so dass die Geschwulst den Bau des gewöhnlichen Enchondroms zeigt.

Birch-Hirschfeld schreibt über die genannte Geschwulstform: Als eine besondere Art ist von *Virchow* das osteoide Chondrom aufgestellt worden, eine Geschwulstform, welche dem Fibrom nahe steht. Das physiologische Paradigma für diese Neubildung liegt im sogenannten Hautknorpel, dessen Eigentümlichkeit

zuerst *Virchow* bei Untersuchung der Knochenbildung an den platten Schädelknochen studiert hat, während er weiter nachwies, dass das Dickenwachstum der Röhrenknochen wesentlich auf solchem vom Periost gebildeten osteoidem Gewebe beruht. *Virchow* legt besonderes Gewicht darauf, dass dieses Gewebe als Vorbildner der Knochen ein Aequivalent des Knorpels sei. Das Gewebe dieser Geschwulst giebt beim Kochen gewöhnlichen Leim. In der Struktur ist characteristisch, dass hier die Zellen keine Kapseln besitzen, sie sind zuweilen rund, meist jedoch länglich, spindelförmig. Die Interzellularsubstanz erscheint sehr dicht, aber nicht fibrillär, sie tritt in Form von Blättern und Balken auf, so dass man oft die Zellen zwischen denselben nur schwer erkennt. Nehmen die letzteren an Zahl zu, so entsteht das osteoide Sarcom.

Am eingehendsten behandelt *Rindfleisch* das Osteoidchondrom, er bemerkt: Bei der Aufzählung der verschiedenen Knorpeltexturen wird in der Regel ein Gewebe nicht erwähnt, welches doch vermöge seiner anatomischen Beschaffenheit die begründetsten Ansprüche darauf hätte. Ich meine die eigentümliche Species der Bindesubstanz, welche nach erfolgter Ablagerung von Kalksalzen echter Knochen genannt wird, vorher aber aus einer stark lichtbrechenden, dichten und homogenen Grundmasse besteht, in welcher die zukünftigen Knochenhöhlen noch eine mehr rundliche — sagen wir eine polygonale — Gestalt und sehr kurze Ausläufer haben. Die Bälkchen des Osteophyt's sind aus diesem Gewebe gebildet, in dünnen Lagen kleidet es die Markräume desjenigen Knochens aus, welcher im Begriffe ist, aus dem spongiösen Zustande in den kompakten überzugehen.

Eine grosse Rolle spielt es bei der Heilung von Knochenbrüchen, indem es die Hauptmasse des sogenannten Callus bildet. Seine wahrhaft knorpeligen Eigenschaften kommen aber vor allen Dingen dann zur Wahrnehmung, wenn es, wie in den Osteoidchondromen, Geschwülste und zwar nicht selten Geschwülste von kolossalem Umfange herstellt. Der Osteoidknorpel kann sich zwar auch unabhängig vom Knochensystem bilden, wie denn *Virchow* in einer vom Rücken exstirpierten Mischgeschwulst neben myxomatösen und lipomatösen Bestandteilen auch solche fand, die sich als ausgezeichneter Osteoidknorpel erwiesen — gewöhnlich aber gehen die Osteoidchondrome vom Knochen aus. Sie beginnen hier ihr Wachstum zwischen Periost und Knochenoberfläche, durchwuchern aber in der Folge sowohl das Periost als die kompakte Rinde.

Meist stellen sie spindel- oder birnförmige Anschwellungen der einen Extremität eines Röhrenknochens dar. Am Humerus und Femur sind sie am häufigsten gesehen worden

Die Osteoidchondrome gehören zu den umfangreichsten Neoplasmen, welche wir kennen und bilden im Gegensatze zum Enchondrom grosse kolbige Auftreibungen in der Gegend der Gelenkenden. Eine knöcherne Schale fehlt, sie wird ersetzt durch das Periost. Beim Durchschneiden, was wegen der Härte der Neubildung häufig nur mittelst der Säge möglich ist, finden wir abwechselnd Knochensubstanz und Faserknorpelgewebe. Die Anordnung ist indes nicht wie beim gewöhnlichen Enchondrom eine lappige, sondern zeigt einen lamellösen Character. Mikroskopisch unterscheidet sich das Osteoidchondrom durch kleinere Knorpelzellen, den Mangel einer Zellkapsel und eine weniger reichliche Zwischensubstanz von den gewöhn-

lichen Knorpelgeschwülsten. Letztere ist nicht gestreift, von sklerotischem Aussehen. Sehr auffallend ist der ungeheure Gefässreichtum des Osteoids, so dass das ganze Gewebe zur Ossification gleichsam fertig ist. Infolge dieser ausgiebigen Vascularisation sind Degenerations-Processe im Allgemeinen selten beobachtet, wenn auch bisweilen Erweichungscysten, myxomatöse und sarkomatöse Entartung etc. gesehen wurden.

Besonders in unserem Falle werden wir eine sarkomatöse Entartung eines Enchondroms zu beobachten Gelegenheit haben, welches die Vermutung eines Osteoidchondroms nahe legt.

Es fragt sich nun, wie entsteht ein Enchondrom? Mit dieser Frage hat sich *Müller* zunächst beschäftigt, wenn auch ohne sicheres Resultat. Er nimmt an, dass die Erkrankung durch die Bildung von Zellen hervorgerufen wird, welche auf embryonaler Stufe verharren.

Gluge, Meckel und *Paget* nehmen an, dass sich die Knorpelzellen entweder aus Blutextravasaten, welche Folge von Kontusionen seien, entwickeln oder sich aus einer gelatinösen oder eiweisshaltigen Flüssigkeit im Innern der Tumoren herausbilden. Zuerst findet ein Erguss einer eiweisshaltigen Flüssigkeit statt, aus ihr krystallisieren kleine, etwa $^1/_{500}$ mm grosse Körner (Kernkörper), um diese lagern sich die kleineren Zellen, um diese grössere. Derselben Ansicht waren *Rokitansky, Vogel* und *Lebert.*

Erst *Virchow, Förster* und *Scholz* brachten mehr Licht in die Lehre von der Genese der Knorpelgeschwülste. Sie leiten die Neubildung von einer bindegewebigen Matrix ab.

Förster besonders schildert seine Beobachtungen eingehend in seiner allgemeinen Pathologie, indem er ausführt: „Die Neubildung von Knorpelgewebe geht nur an Stellen vor sich, welche Bindegewebe enthalten, und die erste Entwicklung desselben beruht auf einer Umbildung des letzteren in Knorpelgewebe, sowie auch das peripherische Wachstum der einmal gebildeten Knorpelmassen stets von einer die letzteren fest umschliessenden Bindegewebsschicht ausgeht, welche hier genau die Rolle spielt, wie das Perichondrium beim Wachstum des normalen Knorpels. Die Umbildung des Bindegewebes in Knorpelgewebe geht in doppelter Weise vor sich; die gewöhnliche ist die, dass die faserige Grundsubstanz des ersteren allmälig in hyaline Knorpelmasse übergeht, die Bindegewebszellen aber unter Vergrösserung und Ausbildung einer Knorpelkapsel in Knorpelzellen; die seltenere ist die, dass sich die Bindegewebszellen in kolossale Mutterzellen umwandeln, deren Tochterzellen den Charakter von Knorpelzellen annehmen.

In jeder Weise geht das Wachstum so vor sich, dass die Knorpelmasse mit auf Kosten der umgebenden Gewebe wächst, indem sie in ihrer Bindegewebshülle eine Matrix hat oder von innen aus wächst, nicht aber die umgebenden Gewebe in die Entartung zieht. Daher besteht die Einwirkung der Enchondrome bei ihrem Wachstum auf die umgebenden Teile darin, dass sie dieselben verdrängen und durch Druck atrophisch machen“.

Weber fügt seiner Bestätigung dieser Lehre noch eine neue Art der Entwicklung der Knorpelgeschwülste hinzu, nämlich die durch Metamorphose der Knochenkörperchen.

Virchow beschreibt den Vorgang der Entwickelung von Knorpelgewebe aus Bindegewebe folgendermassen:

„Sehr häufig beginnt die Knorpelbildung damit, dass vorhandene, sei es alte, sei es neugebildete Bindegewebslager sich verdicken, dass ihre Intercellularsubstanz zunimmt und sklerotisch wird, und dass ihre Zellen sich allmälig vergrössern und vermehren. Es entsteht dann zunächst ein der Hornhaut ähnliches Aussehen. Manchmal geht dieses Gewebe unmittelbar in Hyalinknorpel über, indem die Intercellularsubstanz nur zum Teil homogen, die Zellen gross und rund werden und sich inkapsulieren. Anderemal dagegen wird die Intercellularsubstanz nur zum Teil homogen, zum Teil verhält sich das fibrilläre Aussehen gerade so, wie man es so häufig bei der Knorpelbildung im Periostkallus gebrochener Knochen sieht. Dies ist meistentheils ein Faserknorpel. Aber auch aus diesem Faserknorpel kann später Hyalinknorpel hervorgehen, indem die Zellen sich herdweise durch Teilung vermehren, zuweilen runde Gruppen von 20 und mehr Elementen bilden, und diese um sich hyaline Zwischenmasse ausscheiden.

Ausserdem kann ein Enchondrom entstehen durch gewisse Störungen im Knochenwachstum, wie *Virchow* ebenfalls nachgewiessen hat an nicht verknöcherten Knorpelknoten im ausgewachsenen Knochen. Er erklärt diese Erscheinungen in der Weise, dass er Ueberreste von Primitivknorpellagern annimmt, welche aus Gefässmangel nicht verknöchert sind und später für Entstehung eines Tumors durch Wucherung die Quelle werden können. Dann würde die Rhachitis, bei welcher nach vollendetem Knochenwachstum solche Knorpelreste übrig bleiben, besonders zum Enchondrom prädisponieren.

Ueber die specielle Aetiologie der Enchondrome äussert sich *Ziegler* dahin, dass diese Geschwülste nicht selten im Anschluss an Traumen und Entzündungen entstehen, dass sie ferner von Stellen ausgehen können, an welchen Unregelmässigkeiten der Ossification stattgefunden haben, und Teile des Bildungsgewebes, namentlich Knorpel, unverbraucht geblieben sind. Es komme dies hauptsächlich an den Diaphysenenden der Röhrenknochen vor, an denen Reste des Epiphysenknorpels zum Ausgangspunkte von Enchondromen werden können.

Müller bemerkt: Die Ursachen sind teils örtliche, teils allgemeine.

1. Mechanische Beeinträchtigung des Lebens und des Bildungsprozesses der Knochen in der Kindheit scheint die erste Veranlassung zur Entstehung des Enchondroms zu geben.

   Quetschung (am öftesten), Fall, in dem von *Severinus* mitgeteilten Falle von *Nicolaus Sarche* wird der Biss eines Schweines in der Jugend als Ursache angegeben.

2. Eine allgemeine Ursache ist da anzunehmen, wo der grösste Teil des Knochensystems, besonders die Extremitäten, ergriffen sind. Man könnte da an eine örtliche Ursache denken, wie bei der Skrophulose, um so mehr als auch hier meist das kindliche Alter die Fälle liefert.

Birch-Hirschfeld führt zunächst an, dass das Chondrom sehr häufig bei jugendlichen Individuen vorkommt. Selbst angeborene Fälle seien beobachtet worden, und zwar besonders an den Händen und Füssen, doch auch an anderen Teilen.

So beobachtete *E. Wagner* ein angeborenes Enchondrom am Boden der Mundhöhle. Aus einer von *C. O. Weber* aufgestellten Statistik des Chondroms der Knochen ergiebt sich, dass von 94 Fällen bei mehr als der Hälfte die Geschwulstbildung in den beiden ersten Jahrzehnten des Lebens beginnt, bei fast 1/3 vor dem 10. Lebensjahre. Auch Fälle von erblicher Uebertragung des Chondroms sind beobachtet.

Virchow hat bereits hervorgehoben, dass solche Erfahrungen für den Zusammenhang der Chondrombildung mit gewissen Unregelmässigkeiten in der ersten Entwicklung der Knochen sprechen. Er wies ferner nach, dass in der That in Röhrenknochen von Kindern und Erwachsenen in manchen Fällen mitten im spongiösen Knochengewebe isolierte Knorpelinseln bestehen bleiben, die als Knorpelreste aus der fötalen Zeit betrachtet werden können.

Virchow glaubt, dass der nächste Grund zur Persistenz solcher Knorpelpartien im Mangel der Vascularisation liege; kämen Gefässe in den Knorpel hinein, so fände Verknöcherung statt. Die Entstehung der Knorpelinseln beruhe aber auf einer excessiven Wucherung im primären Knorpel und diese Wucherung müsse durch einen besonderen Reiz veranlasst sein; zu diesen Reizen rechnet *Virchow*, abgesehen vom Einfluss der Erblichkeit, die Rhachitis und das Bestehen chronisch-entzündlicher Prozesse an den Knochen jüngerer Personen, bei denen auch die Syphilis congenita von Einfluss ist. Sehr wohl stimmt mit der Auffassung *Virchow*'s die Erfahrung überein, dass Chondrome häufig an Knochenteilen vorkommen, welche spät und unregelmässig verknöchern, z. B. an der Synchondrosis spheno-occipsitalis, ileo-pubica, sacro-iliaca, in

der Umgebung der Epiphysenknorpel der Röhrenknochen.

Auch die Chondrome der Weichteile sind sehr wahrscheinlich auf fötale Knorpelreste zurückzuführen, welche zur Zeit der Entwickelung von den betreffenden Organen eingeschlossen wurden. So hat *Virchow* besonders auf die in der Nähe des Ohres, auf der Wange, am Kieferwinkel, ja am Halse vorkommenden, von der äusseren Haut überkleideten Auswüchse mit knorpeligem Kern hingewiesen und hervorgehoben, dass es sich hier wahrscheinlich um Teile handelt, welche ursprünglich für die Entwickelung des äusseren Ohres bestimmt waren (abgesprengte aurikuläre Chondrome); dafür spricht, dass in diesen Geschwülsten stets wie im Ohre Netzknorpel vorkommt.

Aehnliche Aberrationsvorgänge des fötalen Knorpels sind auch bei der Entstehung anderer Chondrome der Weichteile wahrscheinlich beteiligt; so könnte das Chondrom der Parotis auf von dieser Drüse eingeschlossene Teile des oberen Kiemenbogens zurückgeführt werden und in ähnlicher Weise sind Chondrome des Hodens wohl auf Knorpelkeime zurückzuführen, die möglicher Weise aus den Urwirbeln stammen. Es ist fraglich, ob es überhaupt notwendig ist, eine heteroplastische Chondromform aufzustellen.

Eine wichtige Rolle für die Entstehung des Chondroms muss man traumatischen Wirkungen zuerkennen, mag man nun die Verhältnisse in der Weise auffassen, dass man solchen Reizungen die erste Entstehung der Geschwulst zuschreibt, oder mag man annehmen, dass dem Trauma mehr die Bedeutung einer Gelegenheitsursache zukommt, durch welche der bereits

vorhandene Keim der Geschwulst zum Wachstum angeregt wird.

Für die erste Auffassung sprechen namentlich diejenigen Fälle, wo ein Chondrom (namentlich handelt es sich um Osteoidchondrom) an der Stelle einer erlittenen Fractur sich entwickelt; es liegt ja sehr nahe, in solchem Falle den Ausgangspunkt der Geschwulst in der Callusbildung anzunehmen. Auch jene Fälle, wo das Chondrom im Gefolge einer heftigen Quetschung eines Knochens sich entwickelte, lassen sehr wohl eine solche Erklärung zu.

Lücke besonders macht auf die Entstehung der Enchondrome sowohl der Weichteile wie der Knochen infolge von Traumen aufmerksam.

Weber weist in einer Statistik nach, dass die Hälfte der Fälle, in denen eine Anamnese vorhanden war, auf Traumen zurückzuführen war.

Rindfleisch schliesslich legt besonderen Wert darauf, dass die Geschwülste meistens keine Nerven haben, und sieht in einer lokal verminderten oder aufgehobenen Zügelung des Wachstumstriebes der Zelle durch das Nervensystem den Hauptgrund der Wucherung.

Diese lokale Schwäche kann sowohl ererbt als erworben sein; das letztere hauptsächlich durch chronisch entzündliche Processe, Geschwüre, Narben etc. Wenn Geschwülste von angeborenen Warzen, Muttermälern und den Residuen einer gestörten Entwickelung ausgehen, so denke ich auch in diesen Fällen an eine Minderung der organisch-einheitlichen Beziehungen solcher Stellen zum übrigen Körper, welche ihren stärksten Ausdruck in der Nervenverbindung finden.

Ich will nur noch einiges Wenige über das Wachstum und das Vorkommen der Enchondrome in den einzelnen Organen hinzufügen, ehe ich zur Beschreibung meines speciellen Falles übergehe.

Das Wachstum der Enchondrome geht gewöhnlich langsam aber stetig vor sich. Die längste Dauer der Entwicklung betrug nach *Weber* 59 Jahre bei einem Enchondrom der Hand. Den raschesten Verlauf zeigt das areoläre Enchondrom. Ein Stillstand oder eine Rückbildung ist höchst selten. Doch kann durch ein zufälliges Trauma eine grosse Beschleunigung des Wachstums ganz plötzlich eintreten. Fängt die Geschwulst ohne ersichtliche Ursache rasch ihr Volumen zu vergrössern an, so hat man es hier nach *Birch-Hirschfeld* nicht mit einem wirklichen Wachstum, sondern mit dem Eintritte einer Degeneration des Tumors, mit einer Metamorphose zu thun. Das Wachstum im Allgemeinen findet in der Weise statt, dass die umgebenden Gewebe und Organe zur Seite gedrängt und bei grösserem Volumen des Tumors infolge des Druckes atrophisch werden. Sehnen, Nerven und Gefässe grösseren Kalibers sieht man bisweilen in tief eingeschnittenen Rinnen in der Tumormasse verlaufen. Diese Passivität der umgebenden Gewebe hat jedoch auch ihre Grenze.

Schon *Range* berichtet über einen Fall, wo die Enchondrommasse, die von der Phalanx eines Fingers ausging, die Fascie durchbrach und im Unterhautzellgewebe weitere Knoten entwickelte. *Graf* sah eine Verbreitung in dem umgebenden Bindegewebe und den Muskeln bei einem vom os ilei ausgehenden Enchondrom. *Virchow* endlich beschreibt einen Fall von Enchondroma scapulae, das nicht nur auf das

nächstliegende Bindegewebe, sondern allmälig auch auf den Oberarm und den Hals überging. Er glaubte daher, dass eine Infektiösität der Enchondrome in kontinuierlich verbundenen Teilen vorhanden ist.

Wie wir bereits oben bemerkt haben, unterscheidet man nach den Organen, in denen sie vorkommen, Enchondrome der Weichteile und der Knochen. Letztere sind die bei weitem häufigeren. Von den Weichteilen sind besonders Bildungsstätten der Enchondrome die Hoden, demnächst die Parotiden, Ovarien, Mammä, Glandulae submaxillares, Lunge, Thränendrüse, Niere, sehr häufig auch das Unterhautbindegewebe. Metastasen des Enchondroms finden sich vorzugsweise in der Lunge.

Im Knochensystem werden besonders vom Enchondrom heimgesucht die Hand- und Fussknochen, nächst diesen die grossen Röhrenknochen, Oberschenkel, Oberarm, Tibia. Die übrigen Teile des Skeletts will ich nicht weiter erwähnen. Es findet sich eine ergiebige Statistik hierüber, sowie über Weichteilenchondrome bei *C. O. Weber* l. c.

Vielmehr will ich jetzt zur Beschreibung des mir überwiesenen Falles selbst übergehen.

Ich muss mich dabei lediglich auf eine Angabe des an dem mir überwiesenen Präparat sich ergebenden Befundes beschränken, da mir eine Krankengeschichte etc. nicht zugänglich war.

Makroskopischer Befund: Es handelt sich um eine Geschwulst, welche sich an der medialen Seite des Femur unter dem Periost am und oberhalb vom Condylus internus entwickelt hat. Die Geschwulst erstreckt sich von letzterem aus etwa 10 cm aufwärts

und erreicht an ihrer dicksten Stelle einen Durchmesser von 3,2—3,4 cm. In ihrem unteren Teile reicht sie nach hinten bis in die Fossa poplitea hinein. An der hinteren Seite des Femur sieht man ferner 2 etwa taubeneigrosse Höcker hervorspringen, welche oberhalb der Hauptgeschwulst sekundär gebildet zu sein scheinen, und im Querschnitt des Knochens sehen wir an einer Stelle der Epiphyse selbst das Knochengewebe durch eine Neubildung zerstört, welche mit dem Haupttumor durch eine schmale Brücke verbunden ist, während sonst zwischen beiden die Cortikalsubstanz des Knochens erhalten ist. Diese Wucherung nimmt etwa die Mitte des Condylus internus ein und hat in axialer Richtung des Femur gemessen eine Länge von 4 cm, während ihre Breite an der dicksten Stelle nur etwa 1,7 cm beträgt. Die Konsistenz der Hauptgeschwulst, welche zwischen dem Knochen und dem völlig erhaltenen Periost sitzt, ist ziemlich fest und macht durchaus den Eindruck von Knorpelgewebe. Dasselbe ist bei den vorhin erwähnten Höckern an der Hinterseite des Femur, wie bei der Neubildung in der Epiphyse der Fall. Von den beiden ersteren ist noch zu erwähnen, dass sie ziemlich beweglich sind und nur mit einer schmalen Basis am Knochen haften.

Die mikroskopische Untersuchung ergiebt nicht, dass das Enchondrom aus rundlichem, kugel- oder eiförmigem Knorpel zusammengesetzt sei, was sonst Regel ist Wir finden vielmehr, dass der Knorpel ziemlich gleich dicke, gewundene, walzenförmige Körper bildet, die unter einander zusammenhängen und eine grobnetzförmige Struktur darstellen. Es erweckt diese Struktur die Vermutung, dass es sich um eine Nachbildung jener arkaden- und netzförmigen Anordnungen handelt, in welchen das osteoide Gewebe bei der Osteo-

phytbildung erscheint. Am meisten ähnelt die Struktur dem sogenannten Callus, welcher bei der Heilung der Knochenbrüche eine so wichtige Rolle spielt. Da es sich um eine alte, längst verheilte Bruchstelle im unteren Drittel des Femur handelt, so gewinnen diese Strukturverhältnisse ein besonderes Interesse. Aber auch von dem eigentlichen Callus ist die Geschwulst wohl zu unterscheiden, denn die histologischen Verhältnisse liefern ein durchaus ganz anderes Bild, als dasjenige des Callusknorpels ist. Es wird gewissermassen nur im Rahmen der Callusbildung gewachsen, das Gewächs selbst zeigt uns die Verhältnisse eines zusammengesetzten, ziemlich kompliciert gebildeten Knorpelgewebes. Dem hyalinen Knorpel entsprechen am meisten die axialen Partieen der walzenförmigen Körper, aus denen sich die Geschwulst zusammensetzt. Indessen finden sich hier bereits Abweichungen vom typischen Bau, welche unsere Beachtung verdienen.

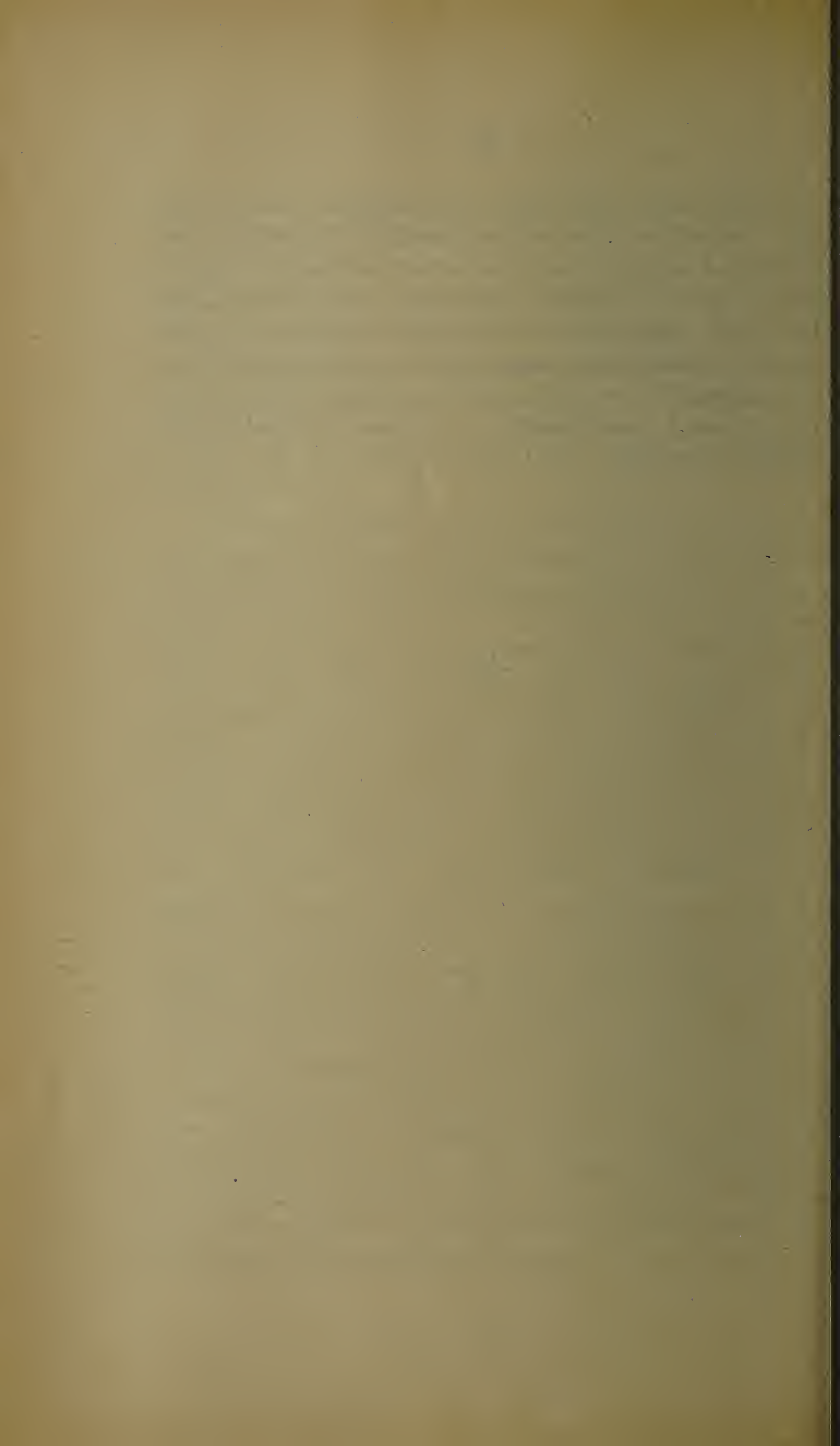
Die Zellen sind in ihrer Grösse recht ungleich entwickelt, neben wahren Riesen von Zellen finden sich in ebenso grossen Kapseln viel kleinere Gebilde, auch sieht man hie und da eine grössere Zelle von einigen abgeplatteten Elementen umfasst in einer Kapsel liegen. Eine richtige Kernteilung wird hinreichend häufig beobachtet, um daraus eine Vermehrung des Parenchyms abzuleiten, obwohl der Hauptzuwachs an der Peripherie der walzenförmigen Körper erfolgt.

Sehr verschieden gross sind die Kapseln der Zellen, so zwar, dass die grössten unter ihnen wohl den zehnfachen Umfang der kleinsten haben. Alle Kapseln sind nicht blos deutlich sichtbar, doppelt konturiert, die meisten sind erheblich verdickt und gerade die grössten Kapseln pflegen auch die allerdicksten zu sein.

Neben dieser auffallenden Hyperplasie der Kapseln tritt die Grundsubstanz sehr zurück. Sie ist nur stellenweise hyalin, meist ist sie faserig oder wenigstens von Fasern durchzogen. In der zunehmenden Grösse der Kapseln und einer stellenweisen Umwandlung derselben in grosse Blasen schwindet sie mehr und mehr, so dass wir schliesslich einen Knorpel bekommen, wie ihn *Virchow* seinerzeit als physaliforen Knorpel an der Ecchondrosis Clivi Blumenbachii beschrieben hat.

Begeben wir uns nun an die Peripherie der Knorpelstränge, so macht die bisher geschilderte Beschaffenheit hier einer mehr embryonalen Form des Knorpelgewebes Platz. Es sind allerdings immer gewisse Punkte, von denen aus die embryonale Wucherung auszustrahlen scheint, so zwar, dass um eine rundliche Lücke, welche wohl durch ein Gefäss und Bindegewebe ausgefüllt wird, nach allen Seiten hin Wucherungsprocesse sich erstrecken. Die Bedeutung dieser Wucherung ist wohl nicht einfach dahin zu verstehen, dass durch sie eine einfache Vermehrung und ein peripherisches Wachstum der Knorpelinseln erreicht würde, sondern es handelt sich zum Teil gewiss um eine Entartung des Knorpelgewebes in derRichtung zum kleinzelligen Rundzellensarkomgewebe. Solche Entartungen werden bekanntlich an den Hodenenchondromen nicht selten beobachtet. In unserem Falle spricht namentlich die Entstehung der weiteren Geschwülste in der Nachbarschaft des Haupttumors für diese Deutung. Diese sekundären Geschwülste zeigen zwar auch noch Knorpelinseln von der beschriebenen Beschaffenheit, die Peripherie derselben ist aber von kleinzelligen Elementen umgeben, welche ich nicht anstehe als eine sarkomatöse Wucherung zu deuten.

Wir haben also hier eine Geschwulst vor uns, die sich als Enchondrom mit sarkomatöser Entartung darstellt und andererseits an den Osteoidknorpel erinnert, jedenfalls ein Präparat, das einen recht interessanten Fall von gemischtem Enchondrom darstellt und für dessen gütige Ueberlassung zu der vorliegenden Arbeit ich meinem hochverehrten Lehrer, Herrn Hofrat Prof. Dr. *Eduard von Rindfleisch* meinen verbindlichsten Dank ausspreche.



Litteratur.

Birch-Hirschfeld, in Eulenburg's Realencyclopädie „Chondrom"
„ zur Casuistik der Geschwulstembolie, Archiv der Heilkunde X.

Klebs, ein Fall von Ecchendrosis spheno-occipitalis amylacea. V. A. XXXI.

Lesser, Enchondroma osteoides mixtum der Lunge. V. A. LXIX.

Virchow, Deutsche Klinik 1864. Die krankhaften Geschwülste. Monatsberichte der Akademie der Wissenschaften zu Berlin 1875. Cellularpathologie. V. A. V. (V.-A. = Virchows Archiv.)

Wagner, zur Casuistik des Enchondroms, Archiv der Heilkunde II.

Weber, Exostosen und Enchondrome. Bonn 1856. Zur Geschichte des Enchondroms. V. A. XXXV.

Paget, Cartilaginous Tumours. London 1851. Med. chir. Transact. XXXVIII.

Lücke, Beiträge zur Geschwulstlehre. V. A. XXVIII und XXXV. Die Lehre von den Geschwülsten in anatomischer und klinischer Beziehung (Handbuch der allgem. und spez. Chirurgie von Pitha und Billroth, Erlangen 1867—69.

Ziegler, Lehrbuch der allgemeinen Pathologie.

Rindfleisch, Lehrbuch der patholog. Gewebelehre.

Müller, Ueber den feineren Bau und die Formen der krankhaften Geschwülste, Berlin 1838.

Gluge, Anatomisch-mikroskopische Untersuchungen zur allgem. un spez. Pathologie. Jena 1841. Atlas der patholog. Anatomie.

Vogel, Pathologische Anatomie des menschlichen Körpers.

Förster, Beiträge zur Kenntnis vom Bau und der sekundären Verbreitung des Enchondroms. Wiener Wochenschrift 1857.

Meckel, Annalen des Charité-Krankenhauses, 7. Jahrgang.

Stöhr, Lehrbuch der Histologie.

Rokitansky, Lehrbuch der patholog. Anatomie.

Lebert, Physiologie pathologique, Paris 1845.

Fichte, Ueber das Enchondrom, Tübingen 1850.

Scholz, De Enchondromate, Vratisl. 1855.

Range, „ „ Halis 1848.

Graf, „ „ Gryph. 1851.



